

Penghasilan Isipadu Korekan Dan Pelan Batimetri Menggunakan Perisian Volcomp

Khairul Anuar Abdullah, Ph.D

Usmuni Din

Phan Nyuk Fah

Panel Ukur Industri Dan Hidrografi

Fakulti Kejuruteraan Dan Sains Geoinformasi

Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak

Projek korekan merupakan salah satu daripada kerja kejuruteraan yang dilakukan di bawah permukaan air. Hasil dari projek korekan ini selalunya dalam bentuk pelan batimetri, profil keratan rentas dan nilai isipadu korekan yang telah dilaksanakan. Maklumat-maklumat ini dapat digunakan bagi perancangan dan penentuan kos projek tersebut. Kertas kerja ini membincangkan penggunaan satu perisian yang dapat menghasilkan perkara-perkara tersebut diatas. Perisian ini diberi nama VOLCOMP dan terdiri daripada lima (5) modul. Data utama yang digunakan oleh perisian ini ialah data batimetri serta kedudukan yang dikumpulkan melalui kerja ukur hidrografi.

1.0 PENGENALAN

Di antara kerja kejuruteraan di bawah permukaan air seperti di lautan, sungai, tasik, empangan ialah projek korekan. Korekan merupakan proses pengeluaran bahan-bahan seperti pasir atau lumpur di bawah permukaan air. Projek ini dijalankan dengan menggunakan sebuah kapal yang dilengkapi dengan peralatan dredger untuk mengorek dasar di bawah permukaan air (Bray, 1979). Parameter yang paling diutamakan ialah isipadu korekan kerana ia akan menentukan perancangan dan kos projek tersebut. Weeks (1992) menyatakan bahawa bahagian utama dalam projek korekan yang akan menentukan keuntungan projek tersebut adalah ukur hidrografi kerana tujuan utama ukur hidrografi dilakukan ialah bagi mendapatkan data bagi menentukan isipadu korekan dan memastikan ianya dilakukan pada kedudukan yang tepat, sebagaimana yang dikehendaki. Pengukuran-pengukuran ini dikenali sebagai pre-dredge survey, interim-dredge survey dan post dredge survey.

Dalam mencapai tujuan ukur hidrografi untuk kerja korekan ini, bahagian pemprosesan lepas ukur hidrografi merupakan antara bahagian yang paling penting. Pemprosesan lepas ini harus efisien untuk menghasilkan pelan hidrografi yang menunjukkan para muka dasar laut dan isipadu korekan dalam masa yang paling singkat setelah pengukuran dilakukan. Secara ideal pemprosesan lepas ini dilakukan dalam masa hakiki (real-time). Pelan hidrografi yang dihasilkan akan digunakan sebagai panduan kepada kapal korek untuk melakukan korekan di kawasan yang betul dan memastikan tiada korekan lebihan dilakukan. Isipadu korekan pula digunakan untuk mengawal korekan lebihan dan prestasi kerja bagi perancangan projek. Pada peringkat akhir projek, isipadu korekan merupakan bukti untuk menuntut bayaran yang setimpal.

Kertas kerja ini membincangkan pembangunan perisian VOLCOMP yang digunakan bagi perhitungan isi padu korekan menggunakan data ukur hidrografi. Perisian ini juga boleh digunakan bagi penyediaan pelan batimetri.

2.0 DATA UKUR HIDROGRAFI

Data ukur hidrografi untuk projek korekan terdiri dari data kedudukan, kedalaman, masa dan maklumat pasang-surut. Semua data ini dikenali sebagai data mentah kerana pembetulan atau hitungan lanjutan perlu dilakukan terhadap data tersebut sebelum digunakan untuk penghasilan pelan hidrografi, pelan profil keratan rentas dan isipadu korekan. Pembetulan dan hitungan lanjutan data ini merupakan sebahagian daripada pemprosesan data ukur hidrografi. Penghasilan pelan hidrografi dan hasil yang lain menjadi lebih mudah dengan menggunakan data kedudukan dan kedalaman dalam bentuk koordinat (x, y, z). Oleh yang demikian, data mentah perlu diproses ke bentuk (x, y, z) dengan membuang selisihnya dan melakukan hitungan lanjutan. Data mentah kedalaman pula, perlu dibetulkan kepada datum yang digunakan dengan melakukan pembetulan pasang-surut.

3.0 STRUKTUR PERISIAN VOLCOMP

Untuk memproses data hidrografi seperti yang dibincangkan diatas, satu perisian yang diberi nama VOLCOMP telah dibangunkan. Perisian VOLCOMP terdiri daripada lima (5) modul yang berasingan yang saling berkaitan jika dilihat dari aspek perhitungan secara menyeluruh. Hasil hitungan dari satu modul diperlukan untuk penggunaan modul yang lain. Kelima-lima modul tersebut diberi nama INPUT, TCORR, INTERPOLASI, PELAN, ISIPADU.

3.1 Modul INPUT

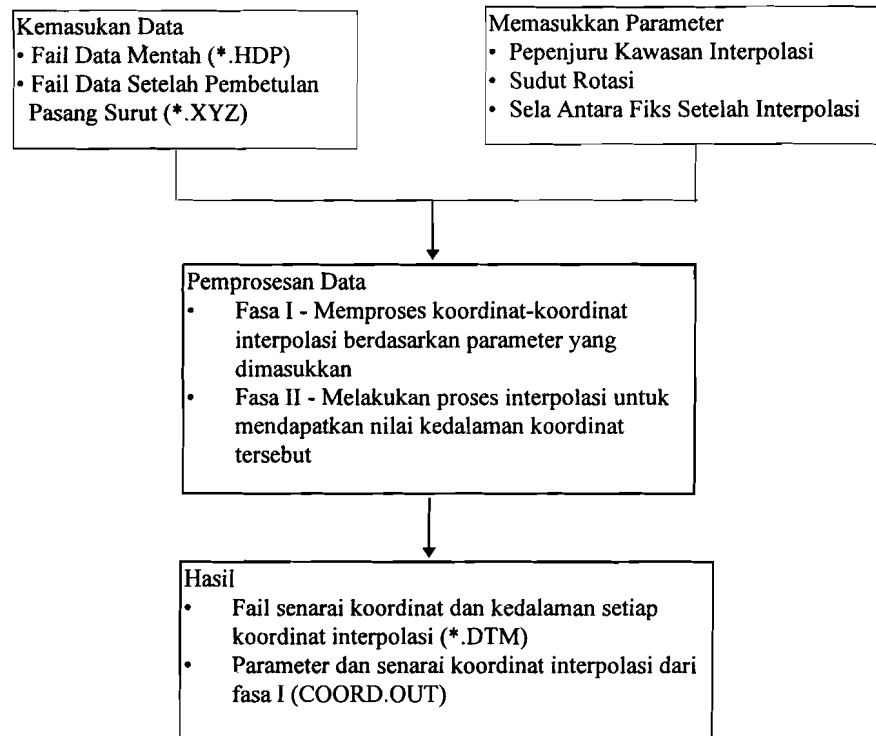
Modul ini berfungsi untuk menukar format data dari sumber perisian penyimpanan data seperti NAVLOG dan ISAH serta menghitung nilai bering-jarak ke format data perisian yang terdiri dari koordinat (x, y, z) sahaja. Pengguna perlu memberikan nama fail kemasukan, nama fail hasil, memilih sumber data dan format hasil. Modul ini direkabentuk supaya pengguna yang memberikan nama fail kerana terdapat pertalian antara penggunaan fail di antara satu modul dengan yang lain. Fail kemasukan untuk modul ialah fail pengumpulan data perisian NAVLOG dan ISAH. Fail hasil perlu diberikan nama fail dengan akhiran *.hdp atau *.xyz untuk mempiawaikan akhiran fail kemasukan untuk modul yang berikut. Kemudian pengguna perlu memasukkan jenis sumber data supaya aturcara boleh menggunakan arahan yang sesuai untuk membaca data yang berlainan format. Akhir sekali, pengguna perlu memilih samada data tersebut akan digunakan dalam modul pembetulan pasang-surut yang berikut. Jika data tidak perlu dilakukan pembetulan pasang-surut ia akan diberi nama fail hasil dengan akhiran *.xyz dan jika ia perlu dilakukan pembetulan pasang-surut, nama fail hasil akan diberi akhiran *.hdp.

3.2 Modul TCORR

Modul yang kedua ialah modul pembetulan pasang-surut iaitu TCORR. Modul ini memerlukan dua fail kemasukan iaitu fail data pasang-surut dan fail data pemeruman dengan format kemasukan perisian (*.hdp). Fail data pasang-surut perlu disediakan oleh pengguna. Fail hasil dari modul ini adalah data penentududukan dan penentudalaman yang telah dibetulkan pembetulan pasang-surut. Fail ini perlu diberi nama dengan akhiran *.xyz.

3.3 Modul INTERPOLASI

Data batimetri (kedalaman) pada kebiasaan diperoleh secara selarak dan tidak mungkin tersusun rapi seperti mana dalam bentuk grid. Walaupun garisan duga dalam dirancang dengan begitu baik sekalipun, ia tetap tidak berada dalam keadaan grid kerana keadaan lautan yang tidak tenang tidak membenarkan bot dipandu mengikut garisan lurus. Keadaan data batimetri ini tidak mempengaruhi hasil pelan batimetri kerana tujuan utama adalah untuk melitupi kawasan kerja dengan kedalaman. Oleh itu, hanya kepadatan data batimetri menentukan samada pelan tersebut berkesan. Data batimetri yang tersusun akan memudahkan proses hitungan isipadu dan penghasilan profil keratan rentas. Oleh yang demikian, data ini perlu disusun rapi secara interpolasi iaitu proses untuk menyusun semula data yang selarak ke bentuk grid sebelum langkah plotan profil keratan rentas dan hitungan isipadu korekan. Modul INTERPOLASI digunakan untuk tujuan ini. Struktur modul ini ditunjukkan oleh Rajah 1.0 di bawah.



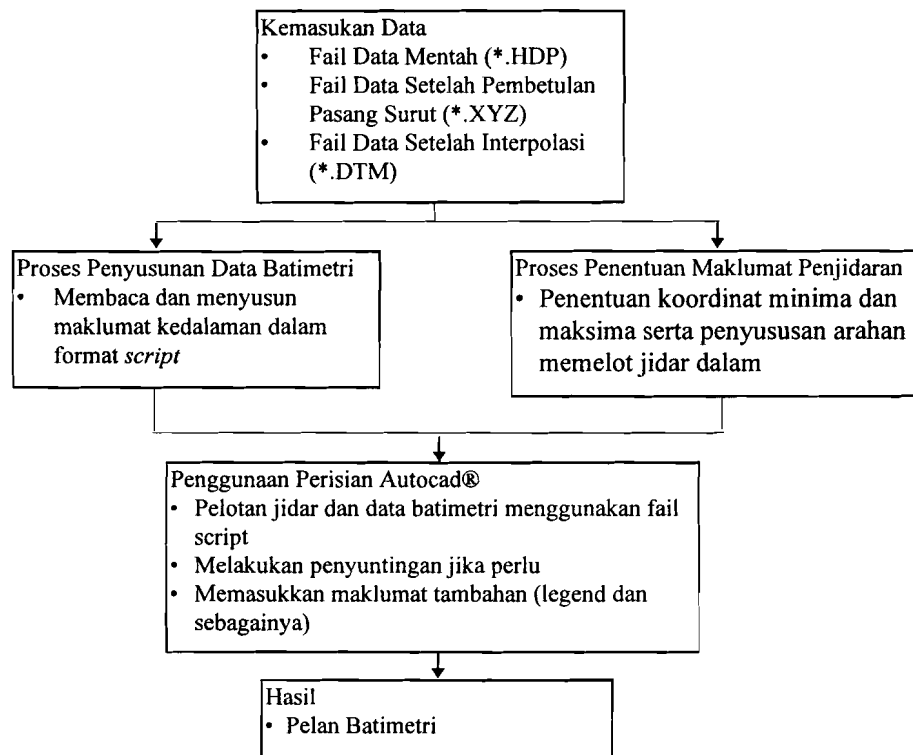
Rajah 1.0: Cartalir Modul INTERPOLASI

3.4 Modul PELAN

Pelan batimetri merupakan salah satu hasil pemprosesan data ukur hidrografi untuk projek korekan. Pelan ini menjadi satu bukti bahawa korekan telah dilakukan pada kawasan yang ditetapkan mengikut kedalaman yang dikehendaki. Selain daripada itu, pelan yang dihasilkan juga merupakan maklumat topografi dasar laut yang terkini untuk tujuan navigasi atau pandu arah bot yang melalui kawasan

tersebut. Memandangkan kepentingan pelan batimetri, ia perlu disediakan mengikut spesifikasi-spesifikasi yang tertentu, contohnya spesifikasi yang dikeluarkan oleh International Hydrographic Organization (IHO) atau spesifikasi yang diamalkan oleh Tentera Laut Diraja Malaysia (TLDM) dalam menghasilkan carta hidrografi. Modul PELAN dibangunkan untuk tujuan ini.

Penghasilan pelan batimetri dari modul ini adalah mengikut cartalir yang ditunjukkan dalam Rajah 2.0. Perlu di nyatakan di sini bahawa modul ini digunakan bersama dengan perisian Autocad® .



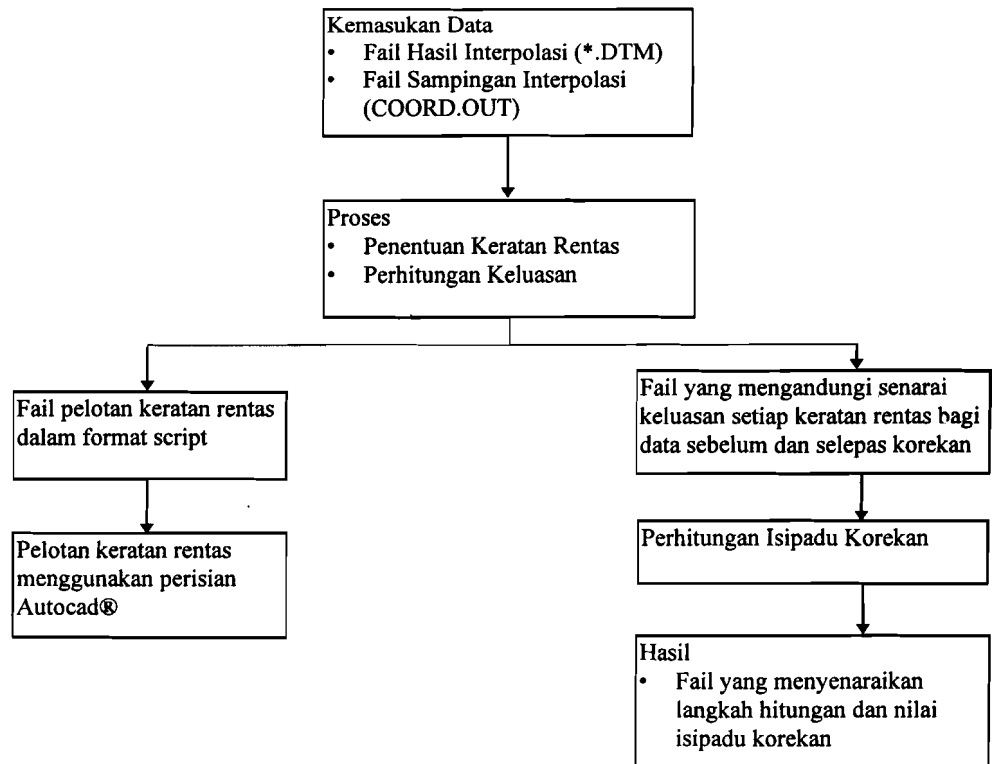
Rajah 2.0 Cartalir Modul PELAN

3.5 Modul ISIPADU

Hitungan isipadu korekan merupakan proses yang terakhir dalam pemprosesan data ukur hidrografi projek korekan. Pemprosesan yang dilakukan sebelum ini cuma proses menyediakan data batimetri mentah untuk hitungan isipadu dan juga penghasilan pelan batimetri.

Untuk menghitung isipadu, dua set data diperlukan iaitu data ukuran sebelum korekan dan data ukuran selepas korekan. Nilai isipadu korekan boleh diperolehi dengan menghitung isipadu air atau isipadu bahan yang terkandung dalam terusan korekan yang dirancang (Khoo, 1993).

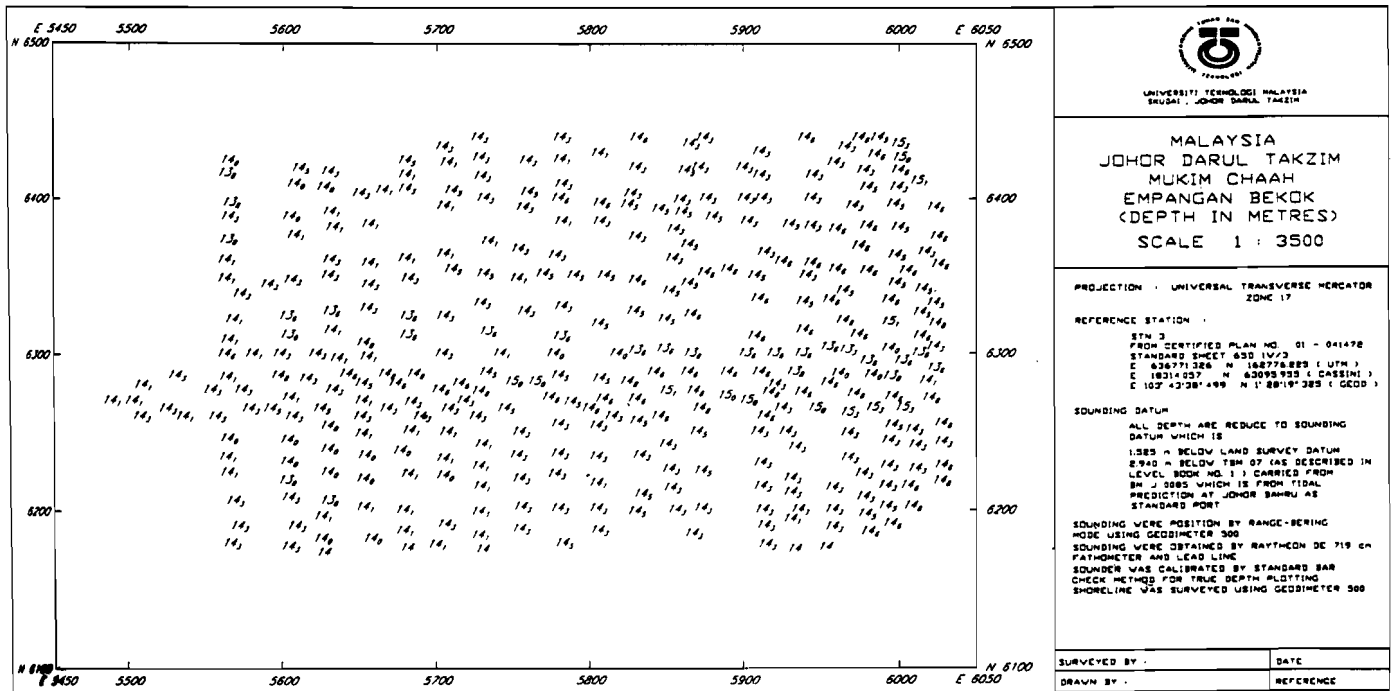
Modul ISIPADU ini dibangunkan untuk menghitung isipadu dimana terdapat tiga kaedah matematik yang digunakan iaitu 'Average End Method', 'Line by Line Method' dan 'End Area Method'. Maklumat yang terperinci bagi setiap kaedah perhitungan boleh diperoleh dari Phan (1997). Proses-proses yang terlibat didalam menghitung isipadu ditunjukkan dalam Rajah 3.0. Manakala data-data batimetri yang dicerap secara berselerak ditunjukkan oleh Rajah 4.0. Rajah 5.0 pula menunjukkan hasil modul INTERPOLASI dalam bentuk grid.



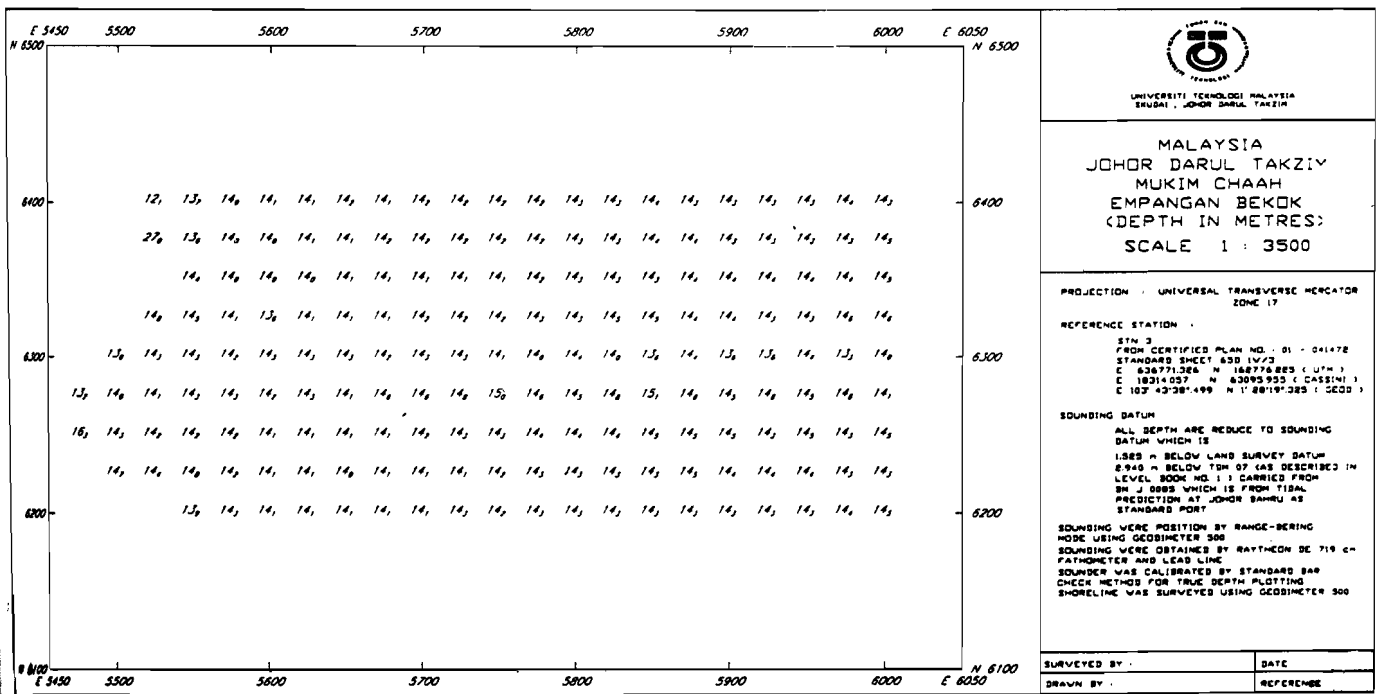
Rajah 3.0 Cartalir Hitungan ISIPADU

4.0 PENUTUP

Sebagai kesimpulan, perisian yang dihasilkan telah dilengkapi dengan langkah pemprosesan yang paling asas bagi pemprosesan data ukur hidrografi untuk projek korekan. Tiga hasil utama iaitu pelan batimetri, pelan profil keratan rentas dan nilai hitungan isipadu dapat dihasilkan dengan kualiti yang baik. Seperti perisian lain di pasaran, perisian yang dihasilkan dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pemprosesan secara konvensional. Perisian ini mempunyai kelebihan dalam menerima data dari berbagai format. Langkah pemprosesan juga ringkas, dengan kata lain tidak memerlukan operator yang berpengetahuan dari segi teknikal untuk mengendalikan. Nilai isipadu korekan boleh dihasilkan dalam masa yang singkat dengan memberikan hasil-hasil sampingan yang lain seperti pelan batimetri dan pelan profil keratan rentas.



Rajah 4.0 Data batimetri yang dicerap secara berselerak



Rajah 5.0 Data batimetri setelah prosidur INTERPOLASI

Rujukan

Bray, R.N. (1997). *Dredging : A Handbook for Engineers*. Edward Arnold (Publishers) Ltd.

IHO (1987). *IHO Standards For Hydrographic Surveys, Classification Criteria For Deep Sea Soundings And Procedures For Elimination of Doubtful Data*. International Hydrographic Organization.

Khoo, H.Y. (1993). NAVMAP User's Guide. Allied Ventures And Technologies Pte. Ltd.

Phan, N. F. (1997). *Applikasi Data Ukur Hidrografi Untuk Projek Korekan*. Tesis Sarjana Ukur, Fakulti Kejuruteraan San Sains Geoinformasi, Universiti Teknologi Malaysia, 1997.

Weeks, C. G. (1980). The Philosophy of Automated Hydrographic Survey System. *The Hydrographic Journal*, December, No.19, pp. 31.